

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Усынин Максим Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.10.2023 18:09:39
Уникальный программный ключ:
f498e59e83f65dd7c3ce7bb8a25cbbabb33ebc58

**Частное образовательное учреждение высшего образования
«Международный Институт Дизайна и Сервиса»
(ЧОУВО МИДиС)**

Кафедра математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Ректор



М.В. Усынин

«29» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.10 ФИЗИКА

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора 2020

Челябинск 2023

Рабочая программа дисциплины «Физика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. N 922)

Автор-составитель: Кондаков С.А.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и информатики.
Протокол № 10 от 29.05.2023

Заведующий кафедрой математики и информатики, к.т.н.

Л. Ю. Овсяницкая

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля), цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	17
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	17
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	18
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	19
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	19
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	20
12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	21

1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Наименование дисциплины

Б1.Б.10 Физика

1.2. Цель дисциплины

Цель курса состоит в получение базовых знаний и формирование основных навыков по физике, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности; формирование необходимого уровня подготовки для понимания основ физики

1.3. Задачи дисциплины

В ходе освоения дисциплины студент должен решать такие задачи как:

- раскрытие сущности и содержания основных понятий и категорий физики;
- ознакомление с методологическими основами физики;
- формирование научного мышления по широкому кругу физических проблем;
- изучение фундаментальных разделов физики для дальнейшего их применения в профессиональной деятельности;
- выработка у обучающихся навыков применения математического аппарата при исследовании различных физических задач;
- развитие умения составить план решения физической задачи и реализовать его, используя выбранные методы и модели;
- развитие умения анализа и практической интерпретации полученных физических результатов;
- выработка умения пользоваться справочными материалами и пособиями для самостоятельного расширения физических знаний, необходимых для решения прикладных задач.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты изучения учебной дисциплины
1.	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Физика» относится к дисциплинам базовой части учебного плана по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике.

Требования к входным знаниям и умениям обучающегося: для успешного освоения данной дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными школьной программой - знание элементарной математики, физики и химии. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации».

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов. Дисциплина изучается на 1 курсе, 2 семестре.

Вид учебной работы	Всего	Разделение по семестрам
		2
Общая трудоемкость, ЗЕТ	3	3
Общая трудоемкость, час.	108	108
Аудиторные занятия, час.	40	40
Лекции, час.	20	20
Практические и семинарские занятия, час.	20	20
Самостоятельная работа	68	68
Курсовой проект (работа)	-	-
Контрольные работы	-	-
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. КИНЕМАТИКА

Введение. Физика как наука об элементарных процессах в природе

Основные разделы физики. Современные проблемы физики. Физика и математика. Физика и другие науки, в том числе экономика. Классическая механика — наука о движении тел. Основные абстракции механики: материальная точка, абсолютно твердое тело, сплошная среда.

Кинематика материальной точки

Механическое движение. Тело отсчета. Прямолинейное движение. Измерение расстояний и промежутков времени. Эталоны времени и длины. Движение тела в пространстве.

Декартова система координат. Система отсчета. Закон движения тела. Радиус-вектор, скорость и ускорение материальной точки, их связь с декартовыми координатами. Движение

по криволинейной траектории. Естественные оси координат. Тангенциальное и нормальное ускорения.

Принцип относительности Галилея

Преобразования Галилея, Правило сложения скоростей Галилея. Трудности классической физики. Опыт Майкельсона. Принцип постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Принцип относительности Эйнштейна.

Кинематика твердого тела

Поступательное движение твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость вращения. Вектор угловой скорости. Вектор углового ускорения.

Тема 2. ДИНАМИКА

Законы Ньютона и их современная формулировка

Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Определения силы и массы. Эталон массы. Единица измерения силы. Измерение сил и масс. Свойства сил и масс. Импульс материальной точки.

Силы в механике

Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Принцип суперпозиции. Факты, подтверждающие закон всемирного тяготения. Электромагнитные силы: сила Кулона и сила Лоренца. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Трение покоя. Трение скольжения. Вязкое трение.

Тема 3 НЕИНЕРЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА

Неинерциальные системы отсчета

Силы инерции. Уравнение движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета. Силы инерции: переносная, центробежная, кориолисова. Свойства сил инерции. Маятник Фуко.

Импульс системы частиц

Движение центра масс. Импульс частицы и системы частиц (тела). Центр масс системы частиц (тела). Скорость и ускорение центра масс. Внутренние и внешние силы. Закон движения центра масс.

Тема 4. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ

Понятие замкнутой системы

Закон сохранения импульса. Закон изменения и закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Работа и кинетическая энергия

Определение работы. Единица измерения работы. Понятие силового поля. Примеры силовых полей. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия. Выражение силы через потенциальную энергию. Примеры: однородное силовое поле, центральное поле. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия пружины. Потенциальная энергия частицы в центральном поле.

Кинетическая энергия

Закон сохранения энергии в механике. Кинетическая энергия материальной точки и системы частиц (тела). Закон изменения кинетической энергии. Кинетическая энергия тела при поступательном движении, вращении вокруг неподвижной оси и при плоском движении. Момент инерции тела. Теорема Кёнига. Полная энергия механической системы. Закон изменения и закон сохранения полной энергии.

Момент импульса частицы и системы частиц

Момент силы. Момент импульса частицы и момент силы относительно точки. Моменты относительно оси. Примеры: вращение тела вокруг неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения момента импульса относительно полюса и относительно оси. Пример: движение материальной точки в поле центральной силы. Плоский характер движения, закон постоянства секторной скорости.

Плоское движение твердого тела

Уравнение вращения тела вокруг неподвижной оси. Теорема Гюйгенса—Штейнера. Уравнение вращения тела, совершающего плоское движение. Уравнение колебаний физического маятника. Уравнение движения центра масс тела. Импульс, кинетическая энергия и момент импульса тела, совершающего плоское движение.

Тема 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Физические эффекты в колебательных системах

Гармонические колебания. Затухающие колебания. Добротность колебательной системы. Нелинейные колебания. Зависимость частоты колебаний от амплитуды. Параметрические колебания. Параметрический резонанс. Вынужденные колебания. Резонанс. Связанные колебания. Нормальные координаты и нормальные колебания. Волна. Волновое уравнение. Скорость распространения волны.

Тема 6. СТАТИСТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Статистический подход к изучению макросистем из большого количества частиц

Термодинамический подход к изучению таких макросистем. Примеры: идеальный газ, броуновское движение. Идеальный газ. Одноатомный газ. Распределение молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Распределение молекул в потенциальном силовом поле. Распределение Больцмана, Пример: распределение воздуха в атмосфере. Барометрическая формула. Уравнение состояния идеального газа.

Распределение энергии по степеням свободы

Теорема о равнораспределении энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Одноатомный, двухатомный и многоатомный газы. Теплоемкость идеального газа.

Термодинамически неравновесные системы

Эволюция состояния неравновесных систем. Энтропия и ее статистический смысл. Диффузия и теплопроводность. Закон диффузии. Коэффициент диффузии. Уравнение сохранения числа частиц. Уравнение диффузии. Закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Уравнение сохранения энергии, Уравнение теплопроводности.

Открытые системы

Понятие открытой системы. Примеры открытых систем. Диссипативные структуры. Статистическая теория открытых систем. Динамический хаос. Неравновесные фазовые переходы. Представления об обратимых и необратимых физических процессах. Стрела времени. Самоорганизация в процессе эволюции.

Тема 7. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Заряды и токи

Электромагнитные явления в природе. Точечные и распределенные заряды. Плотность заряда и плотность тока. Сила тока. Закон сохранения заряда. Токи в проводниках. Законы Ома и Джоуля—Ленца. Проводники и диэлектрики. Причины, вызывающие движение зарядов. Понятие электрического поля. Связь плотности тока и напряженности электрического поля. Удельная проводимость среды.

Тема 8. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Взаимодействие точечных зарядов

Закон Кулона. Напряженность электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поля, создаваемые системами зарядов и заряженными телами. Потенциал в электростатике. Его связь с напряженностью поля. Свойство потенциальности электрического поля. Потенциал точечного заряда Диполь. Дипольный момент системы зарядов. Потенциал и электрическое поле диполя. Силы и моменты сил, действующие на диполь во внешнем поле.

Проводники и диэлектрики в стационарном электрическом поле

Поляризованное состояние диэлектрика. Квазиупругая молекула как элементарный диполь. Вектор поляризации. Поляризуемость среды.

Электростатическая теорема Гаусса, Формулировка теоремы Гаусса в произвольной среде

Вектор электрической индукции. Материальное уравнение. Диэлектрическая постоянная и ее связь с поляризуемостью. Граничные условия для векторов E и D . Условия для векторов поля на границах раздела двух сред. Преломление линий поля. Поле вблизи поверхности проводника.

Заряды и потенциалы в системе заряженных тел

Связь между зарядами и потенциалами в системе заряженных проводящих тел. Емкостные коэффициенты. Емкость уединенного тела. Конденсатор и его емкость. Плотность энергии электрического поля. Энергия заряженного конденсатора. Плотность электрической энергии. Энергия системы заряженных тел.

Тема 9. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Сторонние силы

Закон Ома для контура и его части. Представление о сторонних силах. Условие протекания стационарных токов. Электродвижущая сила (Э.Д.С.). Закон Ома для участка цепи и для контура.

Тема 10. МАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Действие магнитного поля на провод с током

Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа и ее следствия. Магнитное поле контура с током. Поле длинного прямого провода, магнитный момент. Сила Лоренца. Действие магнитного поля на движущийся заряд.

Магнитное поле в веществе

Вектор намагничения. Амперовы (молекулярные) токи. Магнитный момент рамки с током. Магнитное поле рамки. Намагниченное состояние среды.

Вектор H напряженности магнитного поля

Циркуляция магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора H . Связь векторов B и H в среде. Магнитная проницаемость. Условия для векторов B и H на границах раздела. Условия для нормальных компонентов вектора B и тангенциальных компонентов вектора H .

Тема 11. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

Магнитный поток

Магнитный поток, сцепленный с контуром. Кратность сцепления. Независимость потока от контрольной поверхности. Закон электромагнитной индукции и его следствия. Э.Д.С. индукции. Коэффициент самоиндукции. Правило Ленца.

Энергия катушки с током

Плотность магнитной энергии. Энергия соленоида и произвольной катушки с током. Плотность энергии магнитного поля. Энергия системы токов. Коэффициенты индуктивности. Энергия произвольной системы контуров с токами, Коэффициенты взаимной индукции и их свойства.

Тема 12. УРАВНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Вихревое электрическое поле

Первое уравнение Максвелла. Электрическое поле с учетом явления электромагнитной индукции. Уравнение для полного поля. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла. Необходимость введения токов смещения. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Система уравнений Максвелла. Некоторые следствия из уравнений Максвелла.

Переходные процессы в электрических цепях

Дифференциальные уравнения электрической цепи. Колебательный контур. Свободные и вынужденные колебания в контуре. Начальные условия. Установившиеся колебания в цепи. Нахождение установившегося режима. Комплексная амплитуда и ее физический смысл. Комплексное сопротивление (импеданс) участка цепи. Резонансные явления.

Тема 13. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

Теорема Умова—Пойнтинга

Поток электромагнитной энергии. Закон сохранения энергии в электромагнитном поле. Плотность потока энергии. Вектор Пойнтинга. Плоские электромагнитные волны. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Плоские волны. Структура плоской волны. Связь векторов E и H .

Давление света

Импульс световой волны. Взаимодействие поля волны со средой. Давление и импульс волны.

Противоречия классической теории

Опыт Майкельсона— Морли. Электромагнитное поле в движущейся системе координат. Результаты экспериментальных исследований. Принцип постоянства скорости света.

5.2. Тематический план

Номера и наименование разделов и тем	Количество часов				
	Общая трудоёмкость	из них			
		Самостоятельная работа	Аудиторные занятия	из них	
				Лекции	Практические занятия
Тема 1. Кинематика	8	4	4	2	2
Тема 2. Динамика	8	4	4	2	2
Тема 3. Неинерциальные системы отсчета	8	4	4	2	2
Тема 4. Законы сохранения	8	4	4	2	2
Тема 5. Колебания и волны	8	4	4	2	2
Тема 6. Статистическая механика	8	4	4	2	2
Тема 7. Электрические явления	8	4	4	2	2
Тема 8. Электростатика	6	4	2	1	1
Тема 9. Электрический ток	6	4	2	1	1
Тема 10. Магнитные явления	10	8	2	1	1
Тема 11. Электромагнитная индукция	10	8	2	1	1
Тема 12. Уравнения электромагнитного поля	10	8	2	1	1
Тема 13. Электромагнитные волны	10	8	2	1	1
Всего по дисциплине	108	68	40	20	20
Всего зачетных единиц	3				

5.3. Лекционные занятия

Тема	Содержание	Час	Формируемые компетенции
Тема 1. Кинематика	Физика как наука об элементарных процессах в природе. Основные разделы физики. Физика и другие науки. Основные абстракции механики: материальная точка, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Кинематика материальной точки. Тело отсчета. Прямолинейное движение. Движение тела в пространстве. Движение по криволинейной траектории. Тангенциальное и нормальное ускорения. Принцип относительности. Преобразования Галилея и преобразования Лоренца. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Опыт Майкельсона.	2	ОПК-1
Тема 2. Динамика	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Определения силы и массы. Эталон массы. Единица измерения силы. Измерение сил и масс. Свойства сил и масс. Импульс материальной точки. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Принцип суперпозиции. Факты, подтверждающие закон всемирного тяготения. Электромагнитные силы: сила Кулона и сила Лоренца. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Трение покоя. Трение скольжения. Вязкое трение.	2	ОПК-1
Тема 3. Неинерционные системы отсчета	Силы инерции. Уравнение движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета. Силы инерции: переносная, центробежная, кориолисова. Свойства сил инерции. Маятник Фуко. Движение центра масс. Импульс частицы и системы частиц (тела). Центр масс системы частиц (тела). Скорость и ускорение центра масс. Внутренние и внешние силы. Закон движения центра масс	2	ОПК-1
Тема 4. Законы сохранения	Закон сохранения импульса. Закон изменения и закон сохранения импульса. Реактивное движение. Определение работы. Единица измерения работы. Понятие силового поля. Примеры силовых полей. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия. Выражение силы через потенциальную энергию. Примеры: однородное силовое поле, центральное поле. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия пружины. Потенциальная энергия частицы в центральном поле. Закон сохранения энергии в механике. Кинетическая энергия материальной точки и системы частиц (тела). Закон изменения кинетической энергии. Кинетическая энергия тела при поступательном движении, вращении вокруг неподвижной оси и при плоском движении. Момент инерции	2	ОПК-1

	тела. Теорема Кёнига. Полная энергия механической системы. Закон изменения и закон сохранения полной энергии. Момент силы. Момент импульса частицы и момент силы относительно точки. Моменты относительно оси. Примеры: вращение тела вокруг неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения момента импульса относительно полюса и относительно оси. Пример: движение материальной точки в поле центральной силы. Плоский характер движения, закон постоянства секторной скорости. Уравнение вращения тела вокруг неподвижной оси. Теорема Гюйгенса—Штейнера. Уравнение вращения тела, совершающего плоское движение. Уравнение колебаний физического маятника. Уравнение движения центра масс тела. Импульс, кинетическая энергия и момент импульса тела, совершающего плоское движение		
Тема 5. Колебания и волны	Физические эффекты в колебательных системах Гармонические колебания. Затухающие колебания. Добротность колебательной системы. Нелинейные колебания. Зависимость частоты колебаний от амплитуды. Параметрические колебания. Параметрический резонанс. Вынужденные колебания. Резонанс. Связанные колебания. Нормальные координаты и нормальные колебания. Волна. Волновое уравнение. Скорость распространения волны.	2	ОПК-1
Тема 6. Статистическая механика	Статистический подход к изучению макросистем из большого количества частиц. Термодинамический подход к изучению таких макросистем. Примеры: идеальный газ, броуновское движение. Идеальный газ. Одноатомный газ. Распределение молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Распределение молекул в потенциальном силовом поле. Распределение Больцмана, Пример: распределение воздуха в атмосфере. Барометрическая формула. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение сохранения числа частиц. Уравнение диффузии. Закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Уравнение сохранения энергии, Уравнение теплопроводности.	2	ОПК-1
Тема 7. Электрические явления	Заряды и токи. Закон сохранения заряда. Электромагнитные явления в природе. Точечные и распределенные заряды. Плотность заряда и плотность тока. Сила тока. Закон сохранения заряда. Токи в проводниках. Проводники и диэлектрики. Причины, вызывающие движение зарядов.	2	ОПК-1
Тема 8. Электростатика.	Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Напряженность электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поля, создаваемые системами зарядов и заряженными телами. Потенциал в электростатике. Его связь с напряженностью поля. Потенциал поля в электростатике. Связь потенциала и	1	ОПК-1

	вектора напряженности поля. Свойство потенциальности электрического поля. Потенциал точечного заряда Диполь. Дипольный момент системы зарядов. Потенциал и электрическое поле диполя. Силы и моменты сил, действующие на диполь во внешнем поле. Проводники и диэлектрики в стационарном электрическом поле. Поляризованное состояние диэлектрика. Квазиупругая молекула как элементарный диполь. Вектор поляризации. Поляризуемость среды. Электростатическая теорема Гаусса, Формулировка теоремы Гаусса в произвольной среде. Вектор электрической индукции. Материальное уравнение. Диэлектрическая постоянная и ее связь с поляризуемостью. Граничные условия для векторов E и D. Условия для векторов поля на границах раздела двух сред. Преломление линий поля. Поле вблизи поверхности проводника. Заряды и потенциалы в системе заряженных тел. Связь между зарядами и потенциалами в системе заряженных проводящих тел. Емкостные коэффициенты. Емкость уединенного тела. Конденсатор и его емкость. Плотность энергии электрического поля. Энергия заряженного конденсатора. Плотность электрической энергии. Энергия системы заряженных тел.		
Тема 9. Электрический ток	Сторонние силы. Закон Ома для контура и его части. Представление о сторонних силах. Условие протекания стационарных токов.	1	ОПК-1
Тема 10. Магнитные явления	Действие магнитного поля на провод с током. Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Сила Лоренца. Формула Био-СавараЛапласа и ее следствия. Магнитное поле контура с током. Поле длинного прямого провода, магнитный момент. Сила Лоренца. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Магнитное поле в веществе. Вектор намагничивания.	1	ОПК-1
Тема 11. Электромагнитная индукция	Магнитный поток. Магнитный поток, сцепленный с контуром. Кратность сцепления. Независимость потока от контрольной поверхности. Закон электромагнитной индукции. Э.Д.С. индукции. Закон электромагнитной индукции и его следствия. Коэффициент самоиндукции. Правило Ленца. Энергия катушки с током. Плотность магнитной энергии.	1	ОПК-1
Тема 12. Уравнения электромагнитного поля	Первое уравнение Максвелла. Электрическое поле с учетом явления электромагнитной индукции. Второе уравнение Максвелла. Необходимость введения токов смещения. Система уравнений Максвелла. Дифференциальные уравнения электрической цепи. Колебательный контур. Свободные и вынужденные колебания в контуре. Комплексная амплитуда и ее физический смысл. Резонансные явления.	1	ОПК-1
Тема 13. Электромагнитные	Поток электромагнитной энергии. Закон сохранения энергии в электромагнитном поле. Плотность потока	1	ОПК-1

волны	энергии Волновое уравнение. Импульс световой волны. Взаимодействие поля волн со средой. Давление и импульс волны.		
-------	--	--	--

5.4. Практические занятия

Тема	Содержание	Час	Формируемые компетенции	Методы и формы контроля формируемых компетенций
Тема 1. Кинематика	Декартова система координат. Система отсчета. Радиус-вектор, скорость и ускорение материальной точки, их связь с декартовыми координатами.	2	ОПК-1	Тест, решение задач
Тема 2. Динамика	Единица измерения силы. Измерение сил и масс. Свойства сил и масс. Импульс Материальной точки.	2	ОПК-1	Тест, решение задач
Тема 3. Неинерциальные системы отсчета	Силы инерции: переносная, центробежная, кориолисова. Свойства сил инерции. Импульс частицы и системы частиц (тела).	2	ОПК-1	Тест, решение задач
Тема 4. Законы сохранения	Закон изменения кинетической энергии. Кинетическая энергия тела при поступательном движении, вращении вокруг неподвижной оси. Момент инерции тела. Теорема Кёнига. Полная энергия механической системы. Закон изменения и закон сохранения полной энергии. Момент импульса частицы и системы частиц» Момент силы. Момент импульса частицы и момент силы относительно точки. Момент импульса сие-! темы частиц (тела). Моменты относительно оси. Примеры: вращение тела вокруг неподвижной оси. Теорема моментов.	2	ОПК-1	Тест, решение задач
Тема 5. Колебания и волны	Распределение энергии по степеням свободы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Одноатомный, двухатомный и Многоатомный газы. Теплоемкость идеального газа. Термодинамически неравновесные системы. Эволюция состояния неравновесных систем. Энтропия и ее статистический смысл. Диффузия и теплопроводность. Неравновесные системы. Эволюция состояния неравновесных систем. Закон диффузии. Коэффициент диффу-	2	ОПК-1	Тест, решение задач

	зии.			
Тема 6. Статистическая механика	Электростатическая теорема Гаусса, Формулировка теоремы Гаусса в произвольной среде. Вектор электрической индукции. Материальное уравнение. Диэлектрическая постоянная и ее связь с поляризуемостью. Граничные условия для векторов E и D . Условия для векторов поля на границах раздела двух сред. Преломление линий поля. Поле вблизи поверхности проводника.	2	ОПК-1	Тест, решение задач
Тема 7. Электрические явления	Электродвижущая сила (Э.Д.С.). Закон Ома для участка цепи и для контура.	2	ОПК-1	Тест, решение задач
Тема 8. Электростатика	Теорема о циркуляции вектора H . Циркуляция магнитного поля. Теорема о циркуляции. Вектор H напряженности магнитного поля. Связь векторов Сила Лоренца. Действие магнитного поля на движущийся заряд. B и H в среде.	1	ОПК-1	Тест, решение задач
Тема 9. Электрический ток	Энергия соленоида и произвольной катушки с током. Плотность энергии магнитного поля. Энергия системы токов. Коэффициенты индуктивности. Энергия произвольной системы контуров с токами, Коэффициенты взаимной индукции и их свойства.	1	ОПК-1	Тест, решение задач
Тема 10. Магнитные явления	Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа и ее следствия. Магнитное поле контура с током. Поле длинного прямого провода, магнитный момент. Сила Лоренца. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Вектор намагничения. Амперовы (молекулярные) токи. Магнитный момент рамки с током. Магнитное поле рамки. Намагниченное состояние среды. Циркуляция магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора H . Связь векторов B и H в среде. Магнитная проницаемость. Условия для векторов B и H на границах раздела. Условия для нормальных компонентов вектора B и тангенциальных компонентов вектора H .	1	ОПК-1	Тест, решение задач
Тема 11. Электромагнитная индукция	Энергия соленоида и произвольной катушки с током. Плотность энергии магнитного поля. Энергия системы токов. Коэффициенты индуктивности. Энергия произвольной системы контуров с токами, Коэффициенты взаимной индукции и их свойства.	1	ОПК-1	Тест, решение задач

Тема 12. Уравнения электромагнитного поля	Уравнение для полного поля. Ток смещения. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Некоторые следствия из уравнений Максвелла. Начальные условия. Установившиеся колебания в цепи. Нахождение установившегося режима. Комплексное сопротивление (импеданс) участка цепи.	1	ОПК-1	Тест, решение задач
Тема 13. Электромагнитные волны	Вектор Пойнтинга. Плоские электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Плоские волны. Структура плоской волны. Связь векторов E и H . Опыт Майкельсона— Морли. Электромагнитное поле в движущейся системе координат. Результаты экспериментальных исследований. Принцип постоянства скорости света.	1	ОПК-1	Тест, решение задач

5.5. Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Виды самостоятельной работы	Формируемые компетенции	Методы и формы контроля формируемых компетенций	Час.
Тема 1. Кинематика	Преобразования Лоренца. Принцип относительности Эйнштейна. Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость вращения. Вектор угловой скорости. <i>Подготовка к тесту</i>	ОПК-1	тест	4
Тема 2. Динамика	Силы в механике. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Принцип суперпозиции. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Трение покоя. Трение скольжения. Вязкое трение. <i>Подготовка к тесту</i>	ОПК-1	тест	4
Тема 3. Неинерциальные системы отсчета	Центр масс системы частиц (тела). Скорость и ускорение центра масс. Внутренние и внешние силы. Закон движения центра масс <i>Подготовка к тесту</i>	ОПК-1	тест	4
Тема 4. Законы сохранения	Закон сохранения момента импульса. Теорема моментов для одной материальной точки и для системы частиц. Закон сохранения момента импульса относительно полюса и относительно оси.	ОПК-1	тест	4

	Пример: движение материальной точки в поле центральной силы. Плоский характер движения, закон постоянства секторной скорости. Плоское движение твердого тела. Уравнение вращения тела вокруг неподвижной оси. Уравнение колебаний физического маятника. Теорема Гюйгенса—Штейнера. Уравнение вращения тела, совершающего плоское движение. Уравнение движения центра масс тела. Импульс, кинетическая энергия и момент импульса тела, совершающего плоское движение. <i>Подготовка к тесту</i>			
Тема 5. Колебания и волны	Вынужденные колебания. Резонанс. Связанные колебания. Нормальные координаты и нормальные колебания. Волна. Волновое уравнение. Скорость распространения волны. <i>Подготовка к тесту</i>	ОПК-1	тест	4
Тема 6. Статистическая механика	Открытые системы. Понятие открытой системы. Примеры открытых систем. Диссипативные структуры. Статистическая теория открытых систем. Динамический хаос. Неравновесные фазовые переходы. Представления об обратимых и необратимых физических процессах. Стрела времени. Самоорганизация в процессе эволюции. Введение в экономфизику. <i>Подготовка к тесту</i>	ОПК-1	тест	4
Тема 7. Электрические явления	Понятие электрического поля. Связь плотности тока и напряженности электрического поля. Удельная проводимость среды. <i>Подготовка к тесту</i>	ОПК-1	тест	4
Тема 8. Электростатика	Плотность заряда и плотность тока. Сила тока. Закон сохранения заряда. Токи в проводниках. Проводники и диэлектрики. Причины, вызывающие движение зарядов <i>Подготовка к тесту</i>	ОПК-1	тест	4
Тема 9. Электрический ток	Сторонние силы. Закон Ома для контура и его части. Представление о сторонних силах. Условие протекания стационарных токов. <i>Подготовка к тесту</i>	ОПК-1	тест	4
Тема 10. Магнитные явления	Амперовы (молекулярные) токи. Магнитный момент рамки с током. Магнитное поле рамки. Намагниченное состояние среды.	ОПК-1	тест	8

	Магнитная проницаемость. Условия для векторов B и H на границах раздела. Условия для нормальных компонентов вектора B и тангенциальных компонентов вектора H . <i>Подготовка к тесту</i>			
Тема 11. Электромагнитная индукция	Закон электромагнитной индукции и его следствия. Коэффициент самоиндукции. Правило Ленца. Энергия катушки с током. Плотность магнитной энергии <i>Подготовка к тесту</i>	ОПК-1	тест	8
Тема 12. Уравнения электромагнитного поля	Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Система уравнений Максвелла. Некоторые следствия из уравнений Максвелла. <i>Подготовка к тесту</i>	ОПК-1	тест	8
Тема 13. Электромагнитные волны	Давление света. Импульс световой волны. Взаимодействие поля волны со средой. Давление и импульс волны. <i>Подготовка к тесту</i>	ОПК-1	тест	8

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Основными видами самостоятельной работы являются:

- 1) выполнение тестовых заданий по разделам (темам) дисциплины;
- 2) изучение основной и дополнительной литературы (методическая и техническая литературы);
- 3) поиск и сбор информации по дисциплине в интернет-изданиях и на интернет-ресурсах;
- 4) решение практических задач;
- 5) проектная работа – разработка больших приложений по техническому заданию;
- 6) подготовка презентации с использованием новейших компьютерных технологий.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика» разработаны: Методические указания для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине: Б1.Б.10 «Физика» / С.С. Чеботарёв.- Челябинск: ЧОУВО МИДиС, 2018.-14 с.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов образовательная организация предоставляет библиотечные ресурсы, электронные библиотечные ресурсы.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Физика» представлен отдельным документом и является частью рабочей программы

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература:

1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — М.: Юрайт, 2017. — 353 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/861D143B-2C32-4579-BBDC-1C7C922EF576>
2. Бондарев, Б.В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для бакалавров / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. — 2-е изд. — М.: Юрайт, 2017. — 441 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4799958B-AF0F-448D-A362-F09211AC56C0.
3. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — М. : Юрайт, 2017. — 369 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/052EF4C3-057E-4600-BE24-373A987C183A>
4. Кравченко, Н.Ю. Физика : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н.Ю. Кравченко. — М.: Юрайт, 2018. — 300 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/7119213A-25AB-4E9D-955A-333992BB40A6>
5. Физика: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / под ред. В. А. Ильина. — М.: Юрайт, 2018. — 399 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/E6C7AF81-5AD4-447D-9A63-A1D57730700B>

Дополнительная литература:

1. Горлач, В. В. Физика: учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2018. — 175 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/6E8EC219-B66F-474D-B29C-FCEA3C6B8068.
2. Горячев, Б.В. Общая физика. Оптика. Практические занятия : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Б.В. Горячев, С.Б. Могильницкий. — М.: Юрайт, 2018. — 92 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/A8F9B9E4-A5FB-431F-9242-D5AFAF8EC840>
3. Зотеев, А. В. Общая физика: лабораторные задачи : учебное пособие для бакалавриата / А. В. Зотеев, В. Б. Зайцев, С. Д. Алекперов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2018. — 251 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/B42EBC81-082E-4A3E-A415-3B76350B8DC6>
4. Кузнецов, С.И. Курс лекций по физике. Классическая и релятивистская механика: учебное пособие для прикладного бакалавриата / С.И. Кузнецов, Л.И. Семкина. — М.: Юрайт, 2018. — 183 с.— Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/13B84437-2707-4D23-AF96-1CCCC26BDE55.
5. Прошкин, С.С. Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач: учебное пособие для бакалавриата / С. С. Прошкин и др. — М.: Юрайт, 2018. — 467 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/B682794E-AA1E-4D42-A70F-5978B4D9101F.
6. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2017. — 265 с. — Режим доступа : <https://biblio-online.ru/viewer/1B164B8C-5D56-49A5-AE9B-E2C23FF6479A>
7. Трофимова, Т.И. Физика [Текст] : учеб. для впо / Т.И. Трофимова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2013. - 352с. - (Бакалавриат).

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для выполнения заданий, предусмотренных рабочей программой используются рекомендованные Интернет-сайты, ЭБС.

Электронные образовательные ресурсы

8. Министерство образования и науки Российской Федерации: <http://минобрнауки.рф/>;

9. Федеральный портал «Российское образование»: <http://edu.ru/>;

10. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>;

11. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/>;

12. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: <http://fcior.edu.ru/>;

13. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>

14. Программы дистанционного обучения в НОУ «ИНТУИТ» // [Электронный ресурс]: <http://www.intuit.ru>.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная профессиональная образовательная программа предусматривает возможность обучения в рамках традиционной потоочно-групповой системы обучения. Ваше обучение осуществляется в течение одного семестра в соответствии с графиками учебного процесса и учебным планом. Структура и содержание изучаемого материала соответствует требованиям ФГОС 3+ поколения, осваивается в ходе лекционных, практических и самостоятельных занятий.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к решению задач и разработке проектов. Самостоятельная творческая работа оценивается преподавателем и/или студентами в диалоговом режиме. Такая технология обучения способствует развитию коммуникативности, умений вести дискуссию и строить диалог, аргументировать и отстаивать свою позицию, анализировать учебный материал.

Тематика практических и самостоятельных работ имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственную связь рассматриваемых вопросов с вашей профессией.

Формированию общепрофессиональных компетенций студентов способствуют интерактивные методы обучения, наиболее полно отражающие специфику курса «Физика», одной из задач которой является моделирование будущей профессиональной деятельности.

В изучении курса используются интерактивные обучающие методы: метод обучения действием, электронное тестирование знаний, умений и навыков), которые позволяют формировать навыки совместной (парной и командной) работы, а также строить профессиональную речь, деловое общение.

Оценивание работы на занятиях организовано 1) в форме текущего контроля, в рамках которого вы решите задачи возрастающей сложности; 2) для проведения рубежного контроля организовано контрольное тестирование.

В подготовке самостоятельной работы преподаватель:

- 1) учит работать с учебниками, технической литературой (в том числе на английском языке), специализированными веб-ресурсами;
- 2) развивает навыки самостоятельной постановки задач;
- 3) организует текущие консультации;

- 4) знакомит с системой форм и методов обучения, профессиональной организацией труда, критериями оценки ее качества;
- 5) организует разъяснения домашних заданий (в часы практических занятий);
- 6) консультирует при подготовке к научной конференции, написании научной статьи, и подготовке ее к печати в сборнике студенческих работ.

Вместе с тем преподаватель организует системный контроль выполнения студентами графика самостоятельной работы; проводит анализ и дает оценку работы студентов в ходе самостоятельной работы.

Оценка вашей успешности ведется в традиционной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» – и отражается в электронном журнале преподавателя. Итоговая оценка рассчитывается по формуле, в которой видам самостоятельной работы может быть присвоен разный вес – от 1 до 3; определены критерии оценивания в тестовой форме контроля: от 39 до 59 правильных ответов в тесте – «удовлетворительно»; 60 – 79 – «хорошо»; 80 + – «отлично».

Результаты своей работы вы можете отследить в личном кабинете электронно-информационной системы (веб-портал института), к чему имеют доступ и ваши родители.

Своевременная сдача работ, выполненных самостоятельно или на аудиторных занятиях, межсессионных заданий стимулируется ограничением сроков их приема, дополнительными баллами к весу оценки, установленной ранее и влияющей на окончательную оценку.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Перечень информационных технологий:

Платформа для презентаций Microsoft PowerPoint;
онлайн платформа для командной работы Miro;
текстовый и табличный редактор Microsoft Word;
портал института <http://portal.midis.info>

Перечень программного обеспечения:

1С: Предприятие. Комплект для высших и средних учебных заведений (1С – 8985755)

Mozilla Firefox

Adobe Reader

ESET Endpoint Antivirus

Microsoft™ Windows® 10 (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery id700549166)

Microsoft™ Office®

Google Chrome

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. «Гарант аэро»
 2. КонсультантПлюс
 3. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru».
- Сведения об электронно-библиотечной системе

№ п/п	Основные сведения об электронно-библиотечной системе	Краткая характеристика
----------	--	------------------------

1.	Наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет.	Образовательная платформа «Юрайт»: https://urait.ru
----	--	--

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий, аудиторий для практических занятий	Перечень материального оснащения, оборудования и технических средств обучения
1.	Кабинет физики № 218 (Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Компьютер - 1 МФУ - 1 Проектор - 1 Интерактивная доска - 1 Парты 2местные-11 Стулья мяг.-21 Парта 1мес-1 Стул жест.-1 Стол учителя-1 Кресло учителя-1 Доска магнитно-маркерная (большая)--2 Доска магнитно-маркерная (мал.)-1 Доска меловая-1 Шкаф со стеклом -4 Шкаф без стекла-2 Стол демонстрационный (кафедра) -1 Таблицы: Единицы измерения физических величин Международной системы СИ -1 Таблица: Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева -1 Технические средства обучения: Штатив физический универсальный-1 Набор хим. посуды и принадлежностей для каб.физики (КДЛФ) -1 Динамометр двунаправленный (демонстрационный) -1 Комплект тележек легкоподвижных-1 Манометр демонстрационный-1 Набор для демонстраций по физике "Механика"-1 Полный набор «Механика, гидро- аэростатика» -1 Полный набор «Тепловые явления, молекулярная физика и термодинамика» -1 Полный набор «Механические колебания и волны» -1 Полный набор «Электричество и магнетизм» -1 Полный набор «Оптика. Атомная физика» -1 Полный набор «Механика. Гидро-аэростатика»-1 Полный набор «Тепловые явления. Молекулярная физика и термодинамика» -1

2.	Библиотека Читальный зал № 122	<i>Компьютерное и интерактивное оборудование:</i> АРМ библиотекарей - 7, АРМ для читателей - 3, принтера - 2, сканер - 1 <i>Материальное оснащение:</i> 97 стеллажей, 3 кафедры, 7 выставочных стеллажа, 4 каталожный шкафа, рабочие столы, стулья. Каталожная система библиотеки - для обучения студентов умению пользоваться системой поиска литературы (карточная и электронная) Количество посадочных мест: 80
----	-----------------------------------	--